

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-331622

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 1/60

H 0 4 N 1/40

D

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/66

3 1 0

H 0 4 N 1/46

H 0 4 N 1/46

Z

審査請求 未請求 請求項の数33 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-126185

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月 8 日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 大久保 彰人

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

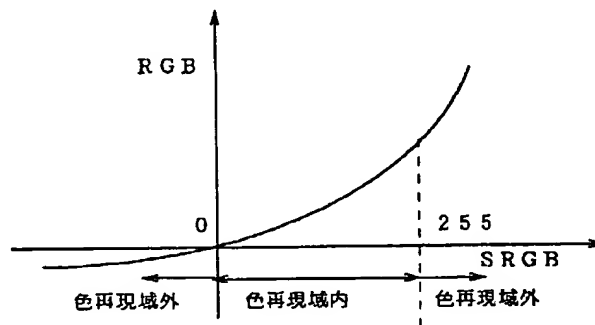
(74) 代理人 弁理士 柳田 征史 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 画像データ構成方法および装置、画像データ変換方法および装置並びに画像データ変換システム

(57) 【要約】

【課題】 プリント画像やC R Tに表示された画像のように、再現可能な色空間が異なるデバイス間において画像データを表示するに際し、色の欠落などなく各デバイスにおいて画像の見え方が同一となるようにする。

【解決手段】 プリントなどから読み取ったR G Bデータを、C R T表示用のS R G Bデータに変換するに際し、C R Tに表示可能な色再現域内画像データおよび表示不可能な色再現域外画像データによりS R G Bデータを構成する。C R Tに画像を表示するには色再現域内画像データを使用し、S R G Bデータを加工編集した後、R G Bデータに変換するには、色再現域内画像データおよび色再現域外画像データの双方のデータを用いてS R G BデータをR G Bデータに変換する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラー画像データを再現するデバイスの色再現特性に対応したデバイス画像データを構成する画像データ構成方法であって、前記デバイスにおいて再現可能な色再現域内画像データに、該デバイスにおいて再現不可能な 1 以上の色再現域外画像データを付随させ、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとにより前記デバイス画像データを構成することを特徴とする画像データ構成方法。

【請求項 2】 前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、それぞれ別個のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成することを特徴とする請求項 1 記載の画像データ構成方法。

【請求項 3】 前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、同一のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成することを特徴とする請求項 1 記載の画像データ構成方法。

【請求項 4】 前記色再現域外画像データのビット分解能が、前記色再現域内画像データのビット分解能よりも大きいことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法。

【請求項 5】 前記色再現域外画像データのビット分解能と、前記色再現域内画像データのビット分解能とが同一であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法。

【請求項 6】 前記色再現域内画像データが圧縮されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法。

【請求項 7】 前記色再現域外画像データが圧縮されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法。

【請求項 8】 前記色再現域外画像データが圧縮されることを特徴とする請求項 6 記載の画像データ構成方法。

【請求項 9】 前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データの圧縮形式が異なることを特徴とする請求項 8 記載の画像データ構成方法。

【請求項 10】 前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第 1 の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第 2 の色再現域外画像データとからなる場合、該第 1 および第 2 の色再現域外画像データを所定のビット分解能の 1 つの色再現域外画像データに合成して合成色再現域外画像データを得、該合成色再現域外画像データのデータ値を面順次に配列してロスレス圧縮形式にて圧縮することを特徴とする請求項 8 または 9 記載の画像データ構成方法。

【請求項 11】 前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第

1 の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第 2 の色再現域外画像データとからなる場合、下記の演算により前記第 1 および第 2 の色再現域外画像データを変換して、第 1 および第 2 の変換色再現域外画像データを得、該第 1 および第 2 の変換色再現域外画像データを、前記色再現域内画像データと同一の圧縮形式にて圧縮することを特徴とする請求項 8 または 9 記載の画像データ構成方法。

$$S1' = S1 - S_{\max}$$

$$S2' = S_{\max} - (S2_{\min} - S2)$$

但し、 $S1$ ：第 1 の色再現域外画像データ

$S2$ ：第 2 の色再現域外画像データ

$S1'$ ：第 1 の変換色再現域外画像データ

$S2'$ ：第 2 の変換色再現域外画像データ

$S_{\max}$ ：色再現域内画像データがとり得る最高値

$S2_{\min}$ ：第 2 の色再現域外画像データがとり得る任意の値

【請求項 12】 前記色再現域外画像データが、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応した他のデバイス画像データからなることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法。

【請求項 13】 カラー画像データを再現するデバイスの色再現特性に対応したデバイス画像データを構成する画像データ構成装置であって、

前記デバイスにおいて再現可能な色再現域内画像データに、該デバイスにおいて再現不可能な 1 以上の色再現域外画像データを付随させる手段と、

前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとにより前記デバイス画像データを構成するデータ構成手段とを備えたことを特徴とする画像データ構成装置。

【請求項 14】 前記データ構成手段は、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、それぞれ別個のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 13 記載の画像データ構成装置。

【請求項 15】 前記データ構成手段は、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、同一のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 13 記載の画像データ構成装置。

【請求項 16】 前記データ構成手段は、前記色再現域外画像データのビット分解能が、前記色再現域内画像データのビット分解能よりも大きくなるように前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 13 から 15 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置。

【請求項 17】 前記データ構成手段は、前記色再現域外画像データのビット分解能と、前記色再現域内画像デ

ータのビット分解能とが同一となるように前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 13 から 15 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置。

【請求項 18】 前記データ構成手段は、前記色再現域内画像データを圧縮して前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 13 から 17 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置。

【請求項 19】 前記データ構成手段は、前記色再現域外画像データを圧縮して前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 13 から 17 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置。

【請求項 20】 前記データ構成手段は、前記色再現域外画像データを圧縮して前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 18 記載の画像データ構成装置。

【請求項 21】 前記データ構成手段は、前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データの圧縮形式が異なるように前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 20 記載の画像データ構成装置。

【請求項 22】 前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第 1 の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第 2 の色再現域外画像データとからなる場合、前記データ構成手段は、前記第 1 および第 2 の色再現域外画像データを所定のビット分解能の 1 つの色再現域外画像データに合成して合成色再現域外画像データを得る合成手段と、  
該合成色再現域外画像データのデータ値を面順次に配列してロスレス圧縮形式にて圧縮する圧縮手段とを有することを特徴とする請求項 20 または 21 記載の画像データ構成装置。

【請求項 23】 前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第 1 の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第 2 の色再現域外画像データとからなる場合、前記データ構成手段は、下記の演算により前記第 1 および第 2 の色再現域外画像データを変換して、第 1 および第 2 の変換色再現域外画像データを得る変換手段と、  
該第 1 および第 2 の変換色再現域外画像データを、前記色再現域内画像データと同一の圧縮形式にて圧縮する圧縮手段とを有することを特徴とする請求項 20 または 21 記載の画像データ構成装置。

$$S1' = S1 - S_{\max}$$

$$S2' = S_{\max} - (S2_{\min} - S2)$$

但し、 $S1$ ：第 1 の色再現域外画像データ

$S2$ ：第 2 の色再現域外画像データ

$S1'$ ：第 1 の変換色再現域外画像データ

$S2'$ ：第 2 の変換色再現域外画像データ

$S_{\max}$ ：色再現域内画像データがとり得る最高値

$S2_{\min}$ ：第 2 の色再現域外画像データがとり得る任意の値

【請求項 24】 前記色再現域外画像データが、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応した他のデバイス画像データからなることを特徴とする請求項 13 から 23 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置。

10 【請求項 25】 前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データを、前記デバイスの色再現特性に対応するように変換して変換画像データを得、  
該変換画像データを前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データに分割し、  
請求項 1 から 11 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法により前記デバイス画像データを得ることを特徴とする画像データ変換方法。

20 【請求項 26】 請求項 1 から 11 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換することを特徴とする画像データ変換方法。

【請求項 27】 前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データを、前記デバイスの色再現特性に対応するように変換して変換画像データを得、  
該変換画像データを前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データに分割し、  
30 請求項 12 記載の画像データ構成方法により前記デバイス画像データを得ることを特徴とする画像データ変換方法。

【請求項 28】 請求項 12 記載の画像データ構成方法により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換することを特徴とする画像データ変換方法。

40 【請求項 29】 前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データを、前記デバイスの色再現特性に対応するように変換して変換画像データを得る色順変換手段と、  
該変換画像データを前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データに分割する手段と、  
請求項 13 から 23 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置とを備えたことを特徴とする画像データ変換装置。

【請求項 30】 請求項 13 から 23 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置と、

50 該画像データ構成装置により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再

現特性に対応する他のデバイス画像データに変換する色逆変換手段とを備えたことを特徴とする画像データ変換装置。

【請求項 31】 前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データを、前記デバイスの色再現特性に対応するように変換して変換画像データを得る色順変換手段と、

該変換画像データを前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データに分割する手段と、

請求項 24 記載の画像データ構成装置とを備えたことを特徴とする画像データ変換装置。

【請求項 32】 請求項 24 記載の画像データ構成装置と、

該画像データ構成装置により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換する色逆変換手段とを備えたことを特徴とする画像データ変換装置。

【請求項 33】 請求項 29 または 31 記載の画像データ変換装置と、

前記デバイスと、

該画像データ構成装置により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換する色逆変換手段と、

前記他のデバイスとを備えたことを特徴とする画像データ変換システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、色再現域が異なるデバイス間においても、色情報の欠落なく画像を再現できるように画像データを構成あるいは変換する画像データ構成方法および装置、画像データ変換方法および装置並びに画像データ変換システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】フィルムや写真などのプリンタデバイスにより再現されたハードコピー画像をスキャナなどにより読み取って、デジタル画像データとしてユーザに提供したり、あるいはユーザがデジタルカメラなどにより取得したデジタル画像データをプリントなどのハードコピー画像としてユーザに提供することが行われている。ユーザに提供されたあるいはデジタルカメラにより取得されたデジタル画像データは、ユーザがパソコンなどの CRT や液晶モニタなどに表示してソフトコピー画像として観察することができる。また、ユーザは提供されたデジタル画像データを CRT などに表示し、これに文字や記号を加えるなどの加工を施し、この加工されたデジタル画像データを再度ハードコピー画像として再現するサービスも提供されている。

【0003】このようなサービスにおいて、ハードコピ

ー画像を読み取ることにより得られるデジタル画像データは、例えばイーストマンコダック社が提唱する Flash Pix 規格によって定められたフォーマットになるように階層化され、さらには Flash Pix 規格で定義されている S-RGB 空間に色変換され、圧縮された後に CD-R などのメディアに記録されて、あるいはネットワークを介してユーザに提供される。また、デジタル画像データは、Photo-YCC と呼ばれる規格に変換されてユーザに提供することもできる。ここで、S-RGB は CRT 表示された画像データの色の基準であり、S-RGB 空間に変換するとは、メディア出力される画像データが CRT に表示された際に最も見映えがよくなるように色変換する処理である。

【0004】ここで、プリントなどのハードコピー画像からデジタル画像データを得て CRT 等のソフトコピー画像として再生したり、あるいはソフトコピー画像として再生されたデジタル画像データをハードコピー画像として再生するシステムにおいて、デジタル画像データをプリンタあるいは CRT 等のデバイスにおいて良好に再現できるようにするために、同一画像情報に基づく両デバイスに表示されたハードコピー画像とソフトコピー画像とにおいて、知覚される色の見え方が等しくなるように画像の色を相互に変換するとともに、変換された画像（画像データ）に対して何らかの加工を施すなどして再度元のデバイスの画像（画像データ）に戻したときでも原画像と略同等の色の見え方となるようにすることができる、両画像データ間の対応関係を表す色変換ルックアップテーブルを作成する方法が本出願人より提案されている（特願平 9-265334 号）。

【0005】この方法により作成される色変換ルックアップテーブルは、プリンタ等のデバイス（以下プリンタデバイスとする）が表示し得る画像の明るさの範囲が CRT デバイスが表示し得る画像の明るさの範囲と略同等になるように、プリンタデバイスの画像データのダイナミックレンジを CRT デバイスのダイナミックレンジに変換するダイナミックレンジ補正機能と、CRT デバイスに表示された画像とプリンタデバイスに表示された画像との間の知覚される色の見え方が等しくなるように、例えば Von Kries の色順応則を基本とする色順応モデルに従って、プリンタデバイスの画像データを CRT デバイスの画像データに変換する色変換機能とを備えたものである。このような色変換ルックアップテーブルによれば、色順応モデルに従ったデータ変換を行うようにしているから、基本的に両画像の色の見え方が同じになるようなデータ変換を行うことができる。また、この色順応モデルに従ったデータ変換と合わせてダイナミックレンジの補正（あるいは逆補正）をも行うようにしたため、非発光表示媒体の画像と発光表示媒体の画像との間におけるダイナミックレンジが異なるような媒体の間でも、広い方のレンジを無駄にすることなくデータ変換を行う

ことができるようになる。

【0006】一方、上述したようにハードコピー画像から読み取ることにより得られたデジタル画像データは、専門家が使用するなど特殊な場合には8ビット以上の高分解能のデータとされるが、上述したようなサービスにおいてユーザに提供されるS-RGB空間に変換されたデジタル画像データは、通常RGB各色8ビットのデータとして提供される。このため、このデジタル画像データをCRTに再生した際、RGB各色0-255の値を有するデータによって表される色のみが再現されることとなる。しかしながら、色空間によっては、CRTによって再現される色再現域よりも、プリンタデバイスによって再現される色再現域の方が広い場合がある。また、人間が実際に視覚するシーンの色再現域は、CRTの色再現域よりも広い。

【0007】このため、上述したようなサービスにおいて、オリジナル画像データをS-RGB空間に変換すると、プリンタデバイスにおいて再現可能な色が、S-RGB空間への変換により欠落してしまう。このように、色が欠落していても、S-RGB空間に変換されたデジタル画像データはCRTにおいては、元々色が欠落した再現域の色しか再現することができないため、見た目にはプリンタデバイスに再現されたものと同様の見え方となるように再現することができる。しかしながら、ユーザがデジタル画像データの加工などをして、加工されたデジタル画像データをプリンタにおいてハードコピー画像として再現すると、オリジナル画像データに含まれる色に関する情報が欠落してしまっていることから、元のハードコピー画像においては再現されていた色を再現することができなくなってしまう。

【0008】この問題を解決するために、ハードコピー画像の見え方とCRTに表示された画像の見え方とを一致させることを犠牲にして、厳密な色空間の定義に従うことなく全部あるいは一部の色空間を歪めて変換する方法（方法1）、オリジナル画像データを、CRTの色再現域外のデータ（例えば-10~-258のデータ値をとる）を認めたS-RGBのデジタル画像データに変換し、さらにこのデジタル画像データを1次元ルックアップテーブルを参照して8ビットに圧縮するとともに（0-255のデータ値をとる）、圧縮されたデータにこの1次元ルックアップテーブルを表す圧縮プロファイルを添付し、CRT表示時やプリント時に圧縮プロファイルを参照して圧縮されたデジタル画像データを解凍する方法（方法2）、上述したPhoto-YCC規格を用いてデジタル画像データを8ビットよりも広い範囲に割り当てる方法（方法3）、8ビット以上のデータを用いる方法（方法4）等の方法が提案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記方法1においては、プリンタデバイスの画像データからS

-RGB空間の画像データへの変換、S-RGB空間の画像データからプリンタデバイスの画像データへの変換を行うことなくデジタル画像データを再生するものであるため、全面的あるいは部分的にハードコピー画像とCRTに表示された画像との色の見え方が一致しなくなるとともに、プリンタデバイスやCRTの種類、あるいはプリントされる感光材料の種類毎に色空間の歪め方が異なる。このため、汎用性がなく、さらには部分的に色空間を歪めた場合にはその歪めた色空間のビット分解能をどのように定めるかを歪め方毎に検討する必要がある、処理が煩雑なものとなる。

【0010】また、上記方法2においては、比較的簡単な構成により上記問題を解決することができるが、上述したFlashPix規格（core1.0）のデータのView関数は任意の1次元ルックアップテーブルを定義できないため、FlashPix規格（core1.0）のデータを用いる場合はこの方法を採用することができない。また、圧縮されるデータの範囲と圧縮プロファイルとがデバイスによって異なるため、デバイス毎に1次元ルックアップテーブルを用意する必要があり汎用性がない。また、データが8ビットに圧縮されているため、それを解凍した際のビット分解能が低下するおそれがある。さらに、圧縮されたデジタル画像データをCRTに再生する毎に圧縮プロファイルを参照して解凍する必要があるため、CRTへの画像表示に長時間を要する。

【0011】さらに、上記方法3においては、8ビットの画像データを8ビットよりも広い範囲に割り当てているため、表示される画像のビット分解能が低下するおそれがあるとともに、デジタル画像データをCRTに表示する毎にYCCからRGBへの変換のためのマトリクス演算を施す必要があるため、CRTへの画像表示に長時間を要する。

【0012】さらにまた、上記方法4においては、CRTへの表示時にデジタル画像データを8ビットに変換する演算を行う必要があるため、CRTへの画像表示に長時間を要する。

【0013】本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、プリンタなどのあるデバイスにおいて再現される色を欠落させることなく、汎用性を持って他のデバイスに表示できるような画像データを構成する画像データ構成方法および装置、画像データを変換する画像データ変換方法および装置並びに画像データ変換システムを提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明による画像データ構成方法は、カラー画像データを再現するデバイスの色再現特性に対応したデバイス画像データを構成する画像データ構成方法であって、前記デバイスにおいて再現可能な色再現域内画像データに、該デバイスにおいて再現不可能な1以上の色再現域外画像データを付随させ、前

10

20

30

40

50

記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとにより前記デバイス画像データを構成することを特徴とするものである。

【0015】ここで、「色再現域内画像データ」とは、例えばデバイスが8ビットのデータを再現可能な場合、0～255の範囲のデータ値を有する画像データのことをいい、「色再現域外画像データ」とは0以下あるいは255以上のデータ値を有する画像データのことをいう。

【0016】なお、本発明の画像データ構成方法においては、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、それぞれ別個のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成してもよい。

【0017】また、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、同一のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成してもよい。

【0018】ここで、「色再現域内画像データと色再現域外画像データとを同一のファイルに格納する」とは、例えばFlashPix規格によって定められたフォーマットとなるようにファイルを階層化し、各階層に色再現域内画像データおよび色再現域外画像データを格納することをいう。

【0019】さらに、前記色再現域外画像データのビット分解能が、前記色再現域内画像データのビット分解能よりも大きいものであってもよい。

【0020】ここで、「色再現域外画像データのビット分解能が色再現域内画像データのビット分解能より大きい」とは、例えば色再現域外画像データが16ビットのデータであり、色再現域内画像データが8ビットのデータである場合のことをいう。また、「色再現域外画像データのビット分解能と色再現域内画像データのビット分解能とが同一」とは、例えば色再現域外画像データおよび色再現域内画像データがともに8ビットのデータである場合のことをいう。

【0021】また、前記色再現域外画像データのビット分解能と、前記色再現域内画像データのビット分解能とを同一としてもよい。

【0022】さらに、前記色再現域内画像データおよび／または前記色再現域外画像データが圧縮されていてもよく、これら双方を圧縮する場合、前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データの圧縮形式を異なるものとしてもよい。

【0023】また、前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第1の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第2の色再現域外画像データとからなる場合、該第1および第2の色再現域外画像データを所定のビット分解能の1つの色再現域外画像データに合成して合成色再現域外画像データを

配列してロスレス圧縮形式にて圧縮することが好ましい。

【0024】ここで、「色再現域内画像データの最小値以下のデータ値」とは、例えば色再現域内画像データが0～255のデータ値をとる8ビットのデータである場合、0以下の値のことをいう。また、「色再現域内画像データの最大値以上のデータ値」とは、色再現域内画像データが8ビットのデータである場合、255以上の値のことをいう。さらに、「合成色再現域外画像データのデータ値を面順次に配列する」とは、RGBの3色のデータをR、G、B、…の順に交互に配列する（点順次）のではなく、同一の色を連続させてR、R、R、R、R、…、G、G、G、G、G、…のように配列することをいう。また、「ロスレス圧縮形式」とは、例えばランレングス圧縮、ハフマン圧縮のようにデータをロスさせることなく合成色再現域外画像データを圧縮できる圧縮形式のことをいう。

【0025】また、前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第1の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第2の色再現域外画像データとからなる場合、下記の演算により前記第1および第2の色再現域外画像データを変換して、第1および第2の変換色再現域外画像データを得、該第1および第2の変換色再現域外画像データを、前記色再現域内画像データと同一の圧縮形式にて圧縮することが好ましい。

【0026】 $S1' = S1 - Smax$

$S2' = Smax - (S2min - S2)$

但し、S1：第1の色再現域外画像データ

S2：第2の色再現域外画像データ

S1'：第1の変換色再現域外画像データ

S2'：第2の変換色再現域外画像データ

Smax：色再現域内画像データがとり得る最高値

S2min：第2の色再現域外画像データがとり得る任意の値

さらに、前記色再現域外画像データが、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応した他のデバイス画像データからなるものであってもよい。

【0027】本発明による画像データ構成装置は、カラー画像データを再現するデバイスの色再現特性に対応したデバイス画像データを構成する画像データ構成装置であって、前記デバイスにおいて再現可能な色再現域内画像データに、該デバイスにおいて再現不可能な1以上の色再現域外画像データを付随させる手段と、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとにより前記デバイス画像データを構成するデータ構成手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0028】なお、前記データ構成手段を、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、それ

ぞれ別個のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成する手段としてもよい。

【0029】また、前記データ構成手段は、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、同一のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成する手段であってもよい。

【0030】さらに、前記データ構成手段は、前記色再現域外画像データのビット分解能が、前記色再現域内画像データのビット分解能よりも大きくなるように前記デバイス画像データを構成する手段であってもよい。

【0031】また、前記データ構成手段は、前記色再現域外画像データのビット分解能と、前記色再現域内画像データのビット分解能とが同一となるように前記デバイス画像データを構成する手段であってもよい。

【0032】さらに、前記データ構成手段は、前記色再現域内画像データおよび／または前記色再現域外画像データを圧縮して前記デバイス画像データを構成する手段であってもよく、これら双方を圧縮する場合、前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データの圧縮形式が異なるように前記デバイス画像データを構成する手段であってもよい。

【0033】また、本発明の画像データ構成装置は、前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第1の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第2の色再現域外画像データとからなる場合、前記データ構成手段は、前記第1および第2の色再現域外画像データを所定のビット分解能の1つの色再現域外画像データに合成して合成色再現域外画像データを得る合成手段と、該合成色再現域外画像データのデータ値を面順次に配列してロスレス圧縮形式にて圧縮する圧縮手段とを有するものであることが好ましい。

【0034】また、本発明の画像データ構成装置は、前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第1の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第2の色再現域外画像データとからなる場合、前記データ構成手段は、下記の演算により前記第1および第2の色再現域外画像データを変換して、第1および第2の変換色再現域外画像データを得る変換手段と、該第1および第2の変換色再現域外画像データを、前記色再現域内画像データと同一の圧縮形式にて圧縮する圧縮手段とを有するものであることが好ましい。

【0035】 $S1' = S1 - Smax$

$S2' = Smax - (S2min - S2)$

但し、 $S1$ ：第1の色再現域外画像データ

$S2$ ：第2の色再現域外画像データ

$S1'$ ：第1の変換色再現域外画像データ

$S2'$ ：第2の変換色再現域外画像データ

$Smax$ ：色再現域内画像データがとり得る最高値

$S2min$ ：第2の色再現域外画像データがとり得る任意の値

また、本発明の画像データ構成装置においては、前記色再現域外画像データが、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応した他のデバイス画像データからなるものであってもよい。

【0036】本発明による第1の画像データ変換方法は、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データを、前記デバイスの色再現特性に対応するように変換して変換画像データを得、該変換画像データを前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データに分割し、本発明による画像データ構成方法により前記デバイス画像データを得ることを特徴とするものである。

【0037】また、本発明による第2の画像データ変換方法は、本発明による画像データ構成方法により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換することを特徴とするものである。

【0038】画像データ変換方法。

【0039】本発明による第1の画像データ変換装置は、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データを、前記デバイスの色再現特性に対応するように変換して変換画像データを得る色順変換手段と、該変換画像データを前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データに分割する手段と、本発明による画像データ構成装置とを備えたことを特徴とするものである。

【0040】本発明による第2の画像データ変換装置は、本発明による画像データ構成装置と、該画像データ構成装置により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換する色逆変換手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0041】本発明による画像データ変換システムは、本発明による第1の画像データ変換装置と、前記デバイスと、該画像データ構成装置により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換する色逆変換手段と、前記他のデバイスとを備えたことを特徴とするものである。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、デバイス画像データがそのデバイスにおいて再現可能な色再現域内画像データと、再現不可能な色再現域外画像データとにより構成されることとなる。したがって、あるデバイス（第1のデバイスとする）のデバイス画像データ（第1のデバイス画像データとする）を他のデバイス（第2のデバイスとする）のデバイス画像データ（第2のデバイス画像データ）に変換するに際し、第1のデバイスと第2のデバイ



スとの色再現域が異なる場合には、第1のデバイス画像データを第2のデバイスにて再現可能なように変換し、変換された画像データを第2のデバイスにおいて再現可能な色再現域内画像データと再現不可能な色再現域外画像データとに分割し、この色再現域内画像データと色再現域外画像データとにより第2のデバイス画像データを構成する。

【0043】そしてこのようにデバイス画像データを構成することにより、第1のデバイスと第2のデバイスとにおいて色再現域が異なる場合でも、画像データの色空間を歪めることなく、かつ色を欠落させることなく第2のデバイス画像データを構成できるため、第2のデバイス画像データをさらに第1のデバイス画像データに変換した際に、再現できない色空間が生じることがなくなり、これにより第1および第2のデバイスにおける色の見え方の不一致を防止できる。また、色を歪める必要がなくなるため、デバイス毎に色の歪め方あるいはビット分解能を検討する必要がなくなり、汎用性を持って画像データを変換することができる。

【0044】また、デバイス画像データを第2のデバイスにおいて再現可能なビット数に圧縮する必要もなくなるため、圧縮プロファイルを参照して第2のデバイス画像データを第1のデバイス画像データに変換する必要がなくなり、これによりデバイスに応じた圧縮プロファイルが不要となって汎用性を持って画像データの変換を行うことができる。さらに、デバイス画像データのビット数を圧縮する必要がないため、デバイス画像データを再現した際のビット分解能が低下したり、また、デバイス画像データを表示する際にデバイス画像データを圧縮プロファイルを参照して変換する必要もなくなるため、デバイス画像データを迅速に再現することができる。

【0045】さらに、PhotoYCCを用いる場合のように、マトリクス演算を行う必要もなくなるため、デバイス画像データを迅速に変換あるいは表示することができる。

【0046】また、色再現域内画像データと色再現域外画像データとを同一のファイルに格納することにより、デバイス画像データのファイル構成を簡易なものとし、デバイス画像データの取り扱いが容易になるとともに、デバイス画像データを圧縮する際の圧縮効率を向上させることができる。

【0047】さらに、色再現域外画像データのビット分解能を色再現域内画像データのビット分解能よりも大きくすることにより、広範囲の色空間を色再現域外画像データに割り当てることができるため、シーンの色再現域の画像データをもデバイス画像データとして持つことができる。したがって、デバイス画像データを他のあらゆるデバイスの色再現域に対応するように変換できることとなる。

【0048】さらにまた、色再現域外画像データが第1

および第2の色再現域外画像データからなる場合に、これらを合成して合成色再現域外画像データとすることにより、ファイル構成を簡易にでき、デバイス画像データを圧縮する際の圧縮効率を向上させることができる。

【0049】また、上記式(1)に示すような演算を色再現域外画像データに施すことにより、とくにJPEG圧縮形式に適するように色再現域外画像データを変換することができる。

【0050】さらに、色再現域外画像データをデバイスとは異なる他のデバイス画像データの色再現特性に対応したものとすることにより、他のデバイス画像データをデバイス画像データに変換する際に、色再現域外画像データとなる他のデバイス画像データの変換が不要となり、これにより変換のための演算を高速に行うことができる。

【0051】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0052】—第1の実施形態—

図1は本発明の第1の実施形態による画像データ構成装置を内包する画像データ変換システムの構成を示す概略ブロック図、図2は第1の実施形態において行われる処理を示す概略ブロック図である。図1に示すように、本実施形態による画像データ変換システムは、プリンタにおいて再現されるプリント用RGBデータ（以下単にRGBデータとする）を、色順変換ルックアップテーブル（LUT）2を参照して8ビットのCRT用画像データ（以下SRGBデータとする）に変換する画像データ変換手段1と、8ビットのSRGBデータを色逆変換ルックアップテーブル（LUT）4を参照してRGBデータに変換する画像データ逆変換手段3と、デジタル写真ラボ機入力部6、ラボ機出力部用セットアップ部7、8、デジタル写真ラボ機出力部9、CRT10およびプリンタ11から構成されている。

【0053】色順変換LUT2および色逆変換LUT4は、上述した特願平9-265334号に記載された色変換ルックアップテーブル作成方法により作成されるものであり、プリントされる画像とCRT10に表示される画像との見え方が同じになるようにRGBデータおよびSRGBデータをそれぞれSRGBデータおよびRGBデータに変換するとともに、ダイナミックレンジの補正をも行うことができ、プリンタ11においてプリントされる画像とCRT10に表示される画像間におけるダイナミックレンジが異なる場合でも、広い方のレンジを無駄にすることなくデータ変換を行うことができるものである。なお、色順変換LUT2および色逆変換LUT4はRGBの各色を変換するものであるため、3次元のルックアップテーブルとなっている。また、色順変換LUT2は、8ビットの画像データにおいて再現可能な0～255の範囲外の画像データ、すなわち値が0以下お



よび 255 以上のデータ値をとる CRT10 における色再現域外の画像データの出力が可能となるように、図 3 に示すような特性を有するものとなっている。また、色逆変換 LUT4 は SRGB データにおける 0 以下および 255 以上のデータを変換可能なように図 4 に示すような特性を有するものとなっている。

【0054】画像データ変換手段 1 は、色順変換 LUT2 を参照して RGB データを 8 ビットの SRGB データに変換する。ここで、SRGB データは 0 ～ 255 の範囲のデータ値をとる色再現域内画像データと、0 以下および 255 以上のデータ値をとる 2 つの色再現域外画像データとに分割されて得られる。なお、0 以下の色再現域外画像データは -255 ～ 0 の範囲のデータ値をとる 8 ビットのデータとして、255 以上の色再現域外画像データは 255 ～ 510 の範囲のデータ値をとる 8 ビットのデータとして得られる。そして、色再現域内画像データは JPEG 圧縮され、2 つの色再現域外画像データは JPEG 圧縮を含む種々の圧縮方法により圧縮され、FlashPix 規格の階層化された画像データとして 1 つのファイルに格納され、これが SRGB データとされる。この際、2 つの色再現域外画像データは、FlashPix 規格のファイルにおける Extension に、図 2 に示すように Extension 画像データ 1 および Extension 画像データ 2 として格納されることとなる。また、SRGB データを CRT10 に表示する場合には、JPEG 圧縮された色再現域内画像データが用いられる。

【0055】画像データ逆変換手段 3 は、SRGB データの色再現域内画像データを JPEG 解凍するとともに、色再現域外画像データをその圧縮方法に対応する解凍方法により解凍し、さらにこれらの色再現域内画像データおよび色再現域外画像データを加算し、加算された画像データを色逆変換 LUT4 を参照して RGB データに変換する。

【0056】ここで、色再現域外画像データを圧縮する方法としては、色再現域内画像データと同様に JPEG 圧縮の他、ランレングス圧縮、ハフマン圧縮などのロスレス圧縮や、ロスのある圧縮などの種々の圧縮方法を用いることができる。ここで、ロスレス圧縮を行う場合に、色再現域外画像データを面順次（同一の色を連続して配列する）に配列することにより、効率よく圧縮を行うことができる。また、色再現域外画像データは色再現域内画像データと比較して比較的数据量が少ないことから、圧縮された色再現域外画像データのデータ量は非常に少ないものとなる。このため、色再現域内画像データおよび色再現域外画像データにより構成されていても、SRGB データのデータ量はそれほど大きくなりません。

【0057】なお、色再現域外画像データを JPEG 圧縮圧縮する場合において、255 以上のデータ値をとる色再現域外画像データについては（データ値 - 255）

の演算を、0 以下のデータ値をとる色再現域外画像データについては  $255 - (0 - \text{データ値})$  の演算をそれぞれ施し、0 ～ 255 の値により表される 8 ビットのデータ（unsigned char 型）として JPEG 圧縮にデータ適正を合致させるようにすることが好ましい。なお、色再現域外画像データを JPEG 圧縮の適正に合致させるための演算は上記のものに限定されるものではなく、種々の手法を適用することができる。

【0058】次いで、第 1 の実施形態の動作について説明する。

【0059】カメラなどにより撮影されたフィルムがデジタル写真ラボ機入力部 6 にセットされ、現像処理などの所定の処理が成された後、ラボ機出力部用セットアップ部 7 で RGB データに変換されて出力される。また、電子カメラ、FD（フロッピーディスク）などの電子画像媒体による画像データがラボ機出力部用セットアップ部 8 に入力され、フィルムと同様に RGB データに変換されて出力される。これら RGB データはデジタル写真ラボ機出力部 9 に送られて、プリンタ 11 によってプリント出力される。

【0060】一方、RGB データは画像データ変換手段 1 にも送られており、ここでは図 3 に示すような特性を有する色順変換 LUT2 を参照して RGB データが SRGB データに変換される。この変換された SRGB データは、CRT10 において再現可能な 0 ～ 255 のデータ値をとる色再現域内画像データと、0 以下および 255 以上のデータ値をそれぞれとる 2 つの色再現域外画像データとからなる。そして、色再現域内画像データが JPEG 圧縮され、かつ色再現域外画像データが上述したような種々の圧縮方法により圧縮され、圧縮された色再現域内画像データおよび色再現域外画像データが FlashPix 規格により 1 つのファイルに格納されてなるものである。SRGB データは CRT10 に送られて、SRGB データの色再現域内画像データが可視画像として CRT10 に表示される。また、このようにして変換された SRGB データをフロッピーディスクなどに記録し、これをユーザに提供して、ユーザ自身のパソコンなどの CRT により表示することもできる。そしてユーザは CRT10 に表示された画像に文字を入力するなどの加工処理を施し、この加工処理が施された SRGB データを画像データ逆変換手段 3 に入力する。また、SRGB データがフロッピーディスクなどに記憶されて提供された場合は、フロッピーディスクに記憶された SRGB データを画像データ逆変換手段 3 に入力する。画像データ逆変換手段 3 に入力された加工済みの SRGB データは、加工が施された色再現域内画像データと色再現域外画像データとが加算され、さらに色逆変換 LUT4 を参照して SRGB データが RGB データに変換される。RGB データは、デジタル写真ラボ機出力部 9 に送られて、プリンタ 11 によってプリント出力される。

【0061】このように、第1の実施形態は、RGBデータをSRGBデータに変換するに際し、CRT10において再現可能な色再現域内画像データと、再現不可能な色再現域外画像データとによりSRGBデータを構成し、CRT10に画像を表示する際には色再現域内画像データを使用し、SRGBデータの加工編集後、色再現域内画像データと色再現域外画像データとを用いて、SRGBデータをRGBデータに変換するようにしたものである。このため、プリンタ11とCRT10とにおいて色再現域が異なり、プリンタ11の方がCRT10よりも色再現域が広い場合であっても、色空間を歪めたりすることなくその色再現域外の画像データは色再現域外画像データとしてSRGBデータに含まれることとなる。したがって、色再現域内画像データと色再現域外画像データとを加算して、SRGBデータをRGBデータに変換することにより、元のRGBデータから色を欠落させることなくプリンタ11において画像を再現することができ、これにより、CRT10における画像の見え方と、SRGBデータから変換されたRGBデータをプリントすることにより得られる画像の見え方とを一致させることができる。また、そのデバイスに特有の圧縮プロファイルによりSRGBデータを圧縮する必要がなくなるため、汎用性のあるシステムを構築することができる。

#### 【0062】-第2の実施形態-

次いで、本発明の第2の実施形態について説明する。図5は、本発明の第2の実施形態による画像データ構成装置を内包する画像データ変換システムにおいて行われる処理を示す概略ブロック図である。なお、画像データ変換システムの構成は図1に示す画像データ変換システムの構成と同一であるため、詳細な説明は省略する。第2の実施形態は、SRGBデータにおける色再現域外画像データを、1つのデータとした点が第1の実施形態と異なる。

【0063】すなわち、プリントなどから読み取ったデータをSRGBデータに変換してユーザに提供するサービスにおいて規定している環境（観察光源）では、SRGBデータのデータ値としては、-186～326あれば十分に物体色を再現可能であることが本出願人の実験により確認されている。このため、0以下のデータ値についてはデータ数が186、255以上のデータ値についてはデータ数が71となるため、2つの色再現域外画像データのデータ数を合算して略255にまとめることができる。したがって、第1の実施形態における2つの色再現域外画像データを1つの色再現域外画像データとしてまとめることができ、これによりSRGBデータのファイル構成を簡易なものとするできるとともに、圧縮率を向上させることができるため、SRGBデータのファイル容量を低減することができる。

【0064】また、色再現域外画像データを-3276

8～32768の値をとる16ビットのsigned short型のデータとしてもよい。このように、色再現域外画像データのビット数を16ビットとすることにより、シーンの色までも含む色再現域外画像データをSRGBデータに含ませることができる。

【0065】さらに、色再現域外画像データを-128～127のデータ値をとるchar型の8ビットデータとしてもよい。

#### 【0066】-第3の実施形態-

10 次いで、本発明の第3の実施形態について説明する。図6は、本発明の第3の実施形態による画像データ構成装置を内包する画像データ変換システムにおいて行われる処理を示す概略ブロック図である。なお、画像データ変換システムの構成は図1に示す画像データ変換システムの構成と同一であるため、詳細な説明は省略する。第3の実施形態は、RGBデータをSRGBデータに変換するに際し、SRGBデータにおける色再現域外画像データとなるRGBデータを変換することなく、色再現域内画像データとともにSRGBデータに含めるようにした点が第1の実施形態と異なるものである。

20 【0067】この場合、RGBデータを色順変換LUT2を参照して変換し、CRT10の色再現域内画像データに対応するRGBデータのデータ値を0とし、色再現域外画像データに対応するデータ値はそのままの値でFlashPix規格のファイルのExtensionに書き込み、CRT10の色再現域内画像データと、色再現域外画像データに対応するRGBデータとによりSRGBデータを構成するものである。また、このようにSRGBデータを構成しても、CRT10に画像を表示するために用いられるデータはSRGBデータの色再現域内画像データのみであるため、CRT10への画像の表示には何ら支障を来さないものである。

【0068】このように、SRGBデータにおける色再現域外画像データとなるRGBデータを変換することなく、色再現域内画像データとともにSRGBデータに含めることにより、画像データ変換手段1および画像データ逆変換手段3における変換のための演算時間を短縮することができる。

30 【0069】なお、上記第1から第3の実施形態においては、色再現域外画像データを圧縮しているが、上述したように色再現域外画像データは比較的データ数が少ないため、とくに圧縮する必要はないものである。

【0070】また、上記第1から第3の実施形態においては、色再現域内画像データおよび色再現域外画像データをFlashPix規格の1つのファイルに格納しているが、それぞれ別個のファイルに格納してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態による画像データ構成装置を内包する画像データ変換システムの構成を示す概略ブロック図

【図 2】第 1 の実施形態において行われる処理を示す概略ブロック図

【図 3】色順変換 LUT の特性を示す図

【図 4】色逆変換 LUT の特性を示す図

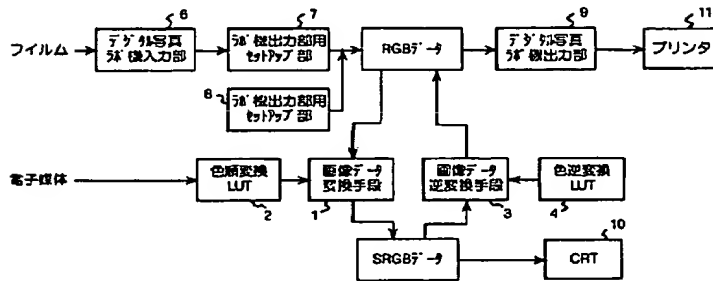
【図 5】第 2 の実施形態において行われる処理を示す概略ブロック図

【図 6】第 3 の実施形態において行われる処理を示す概略ブロック図

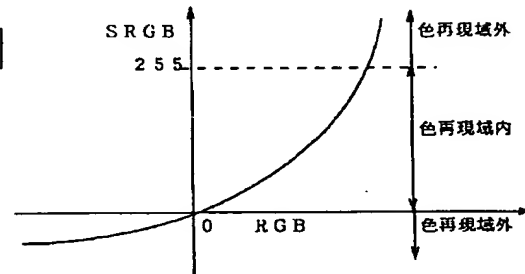
【符号の説明】

- 1 画像データ変換手段
- 2 色順変換 LUT
- 3 画像データ逆変換手段
- 4 色逆変換 LUT
- 6 デジタル写真ラボ機入力部
- 7, 8 ラボ機出力部用セットアップ部
- 9 デジタル写真ラボ機出力部
- 10 CRT
- 11 プリンタ

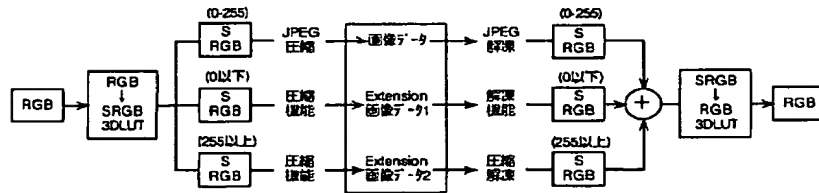
【図 1】



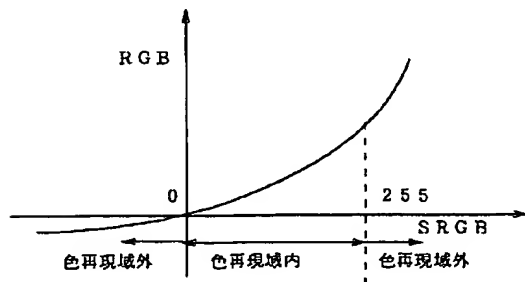
【図 3】



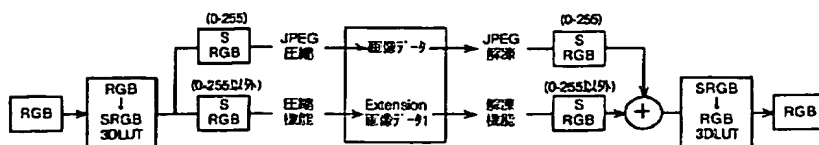
【図 2】



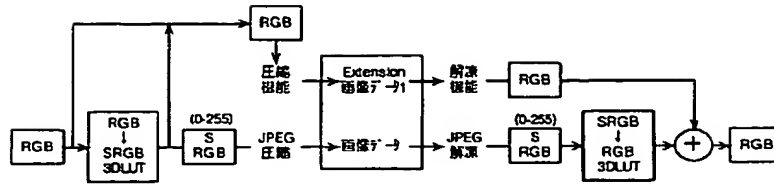
【図 4】



【図 5】



【図6】



**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The image data configuration approach characterized by being the image data configuration approach which constitutes the device image data corresponding to the color reproduction property of the device reproducing color picture data, making one or more unreproducible color reproduction extra territorial image data accompany reproducible color reproduction regional image data in this device in said device, and constituting said device image data by said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data.

[Claim 2] The image data configuration approach according to claim 1 characterized by constituting said device image data so that said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data may be stored in a respectively separate file.

[Claim 3] The image data configuration approach according to claim 1 characterized by constituting said device image data so that said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data may be stored in the same file.

[Claim 4] The image data configuration approach of three given in any 1 term from claim 1 to which bit resolution ability of said color reproduction extra territorial image data is characterized by being larger than the bit resolution ability of said color reproduction regional image data.

[Claim 5] The image data configuration approach of three given in any 1 term from claim 1 characterized by the bit resolution ability of said color reproduction extra territorial image data and the bit resolution ability of said color reproduction regional image data being the same.

[Claim 6] The image data configuration approach of five given in any 1 term from claim 1 characterized by coming to compress said color reproduction regional image data.

[Claim 7] The image data configuration approach of five given in any 1 term from claim 1 characterized by coming to compress said color reproduction extra territorial image data.

[Claim 8] The image data configuration approach according to claim 6 characterized by coming to compress said color reproduction extra territorial image data.

[Claim 9] The image data configuration approach according to claim 8 characterized by the compressed format of said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data differing.

[Claim 10] The 1st color reproduction extra territorial image data in which said color

reproduction extra territorial image data has a data value below the minimum value of said color reproduction regional image data, When consisting of the 2nd color reproduction extra territorial image data which has a data value more than the maximum of said color reproduction regional image data, Compound the 1st and 2nd color reproduction extra territorial image data to one color reproduction extra territorial image data of predetermined bit resolution ability, and combination color reappearance extra territorial image data is obtained. this -- The image data configuration approach according to claim 8 or 9 characterized by arranging the data value of this combination color reappearance extra territorial image data to Junji Men, and compressing it in a lossless compression format.

[Claim 11] The 1st color reproduction extra territorial image data in which said color reproduction extra territorial image data has a data value below the minimum value of said color reproduction regional image data, When consisting of the 2nd color reproduction extra territorial image data which has a data value more than the maximum of said color reproduction regional image data, said 1st and 2nd color reproduction extra territorial image data is changed by the following operation. the 1st and 2nd conversion color reproduction extra territorial image data -- obtaining -- this -- the image data configuration approach according to claim 8 or 9 characterized by compressing the 1st and 2nd conversion color reproduction extra territorial image data in the same compressed format as said color reproduction regional image data.

$S1'=S1-SmaxS2'=Smax-(S2\min-S2)$

however, S1: -- 1st color reproduction extra territorial image data S2: -- 2nd color reproduction extra territorial image data S1': -- 1st conversion color reproduction extra territorial image data S2': -- peak price S2min: which the 2nd conversion color reproduction extra territorial image data Smax: color reproduction regional image data can take -- the any value [claim 12] which the 2nd color reproduction extra territorial image data can take The image data configuration approach of 11 given in any 1 term from claim 1 characterized by said color reproduction extra territorial image data consisting of other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device.

[Claim 13] The image data component characterized by having a data configuration means to be the image data component which constitutes the device image data corresponding to the color reproduction property of the device reproducing color picture data, and to constitute said device image data by means to make one or more unreproducible color reproduction extra territorial image data accompany reproducible color reproduction regional image data in this device in said device, and said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data.

[Claim 14] Said data configuration means is an image data component according to claim 13 characterized by being a means to constitute said device image data so that said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data may be stored in a respectively separate file.

[Claim 15] Said data configuration means is an image data component according to claim 13 characterized by being a means to constitute said device image data so that said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data

may be stored in the same file.

[Claim 16] Said data configuration means is the image data component of 15 given in any 1 term from claim 13 characterized by being a means to constitute said device image data so that the bit resolution ability of said color reproduction extra territorial image data may become larger than the bit resolution ability of said color reproduction regional image data.

[Claim 17] Said data configuration means is the image data component of 15 given in any 1 term from claim 13 characterized by being a means to constitute said device image data so that the bit resolution ability of said color reproduction extra territorial image data and the bit resolution ability of said color reproduction regional image data may become the same.

[Claim 18] Said data configuration means is the image data component of 17 given in any 1 term from claim 13 characterized by being a means to compress said color reproduction regional image data, and to constitute said device image data.

[Claim 19] Said data configuration means is the image data component of 17 given in any 1 term from claim 13 characterized by being a means to compress said color reproduction extra territorial image data, and to constitute said device image data.

[Claim 20] Said data configuration means is an image data component according to claim 18 characterized by being a means to compress said color reproduction extra territorial image data, and to constitute said device image data.

[Claim 21] Said data configuration means is an image data component according to claim 20 characterized by being a means to constitute said device image data as differed in the compressed format of said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data.

[Claim 22] The 1st color reproduction extra territorial image data in which said color reproduction extra territorial image data has a data value below the minimum value of said color reproduction regional image data, When consisting of the 2nd color reproduction extra territorial image data which has a data value more than the maximum of said color reproduction regional image data, said data configuration means A synthetic means to compound said 1st and 2nd color reproduction extra territorial image data to one color reproduction extra territorial image data of predetermined bit resolution ability, and to obtain combination color reappearance extra territorial image data, The image data component according to claim 20 or 21 characterized by having a compression means to arrange the data value of this combination color reappearance extra territorial image data to Junji Men, and to compress it in a lossless compression format.

[Claim 23] The 1st color reproduction extra territorial image data in which said color reproduction extra territorial image data has a data value below the minimum value of said color reproduction regional image data, When consisting of the 2nd color reproduction extra territorial image data which has a data value more than the maximum of said color reproduction regional image data, said data configuration means Said 1st and 2nd color reproduction extra territorial image data is changed by the following operation. a conversion means to obtain the 1st and 2nd conversion color reproduction extra territorial image data -- this -- the image data component according to claim 20 or 21 characterized by having a compression means to compress the 1st and 2nd conversion color reproduction extra territorial image data in the same compressed format as said color reproduction regional image data.



$$S1'=S1 \cdot S_{\max} S2'=S_{\max} \cdot (S2 \min \cdot S2)$$

however, S1: -- 1st color reproduction extra territorial image data S2: -- 2nd color reproduction extra territorial image data S1': -- 1st conversion color reproduction extra territorial image data S2': -- peak price S2min: which the 2nd conversion color reproduction extra territorial image data Smax: color reproduction regional image data can take -- the any value [claim 24] which the 2nd color reproduction extra territorial image data can take The image data component of 23 given in any 1 term from claim 13 characterized by said color reproduction extra territorial image data consisting of other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device.

[Claim 25] The image data-conversion approach characterized by changing other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device so that it may correspond to the color reproduction property of said device, obtaining resolution picture data, dividing these resolution picture data into said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data, and obtaining said device image data from claim 1 by the image data configuration approach of 11 given in any 1 term.

[Claim 26] The image data-conversion approach characterized by changing into other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device said device image data obtained from claim 1 by the image data configuration approach of 11 given in any 1 term.

[Claim 27] The image data-conversion approach characterized by changing other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device so that it may correspond to the color reproduction property of said device, obtaining resolution picture data, dividing these resolution picture data into said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data, and obtaining said device image data by the image data configuration approach according to claim 12.

[Claim 28] The image data-conversion approach characterized by changing into other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device said device image data obtained by the image data configuration approach according to claim 12.

[Claim 29] The image data converter characterized by having the image data component of 23 given in any 1 term from a color order conversion means to change other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device so that it may correspond to the color reproduction property of said device, and to obtain resolution picture data, a means to divide these resolution picture data into said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data, and claim 13.

[Claim 30] The image data converter characterized by having a color inverse transformation means to change into other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device said device image data obtained from claim 13 by the image data component and this image data component of 23 given in any 1 term.

[Claim 31] The image data converter characterized by having a color order conversion means to change other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device so that it may correspond to the color reproduction property of said device, and to obtain resolution picture data, a means to divide these resolution picture data into said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data, and an image data component according to claim 24.

[Claim 32] The image data converter characterized by having a color inverse transformation means to change into other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device said device image data obtained by the image data component according to claim 24 and this image data component.

[Claim 33] The image data conversion system characterized by having a color inverse transformation means to change into other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device an image data converter according to claim 29 or 31, said device, and said device image data obtained by this image data component, and a device besides the above.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to an image data conversion system at the image data configuration approach and equipment which constitute or change image data so that an image can be reproduced without lack of color information between the devices with which color reproduction regions differ, the image data conversion approach, and an equipment list.

[0002]

[Description of the Prior Art] It provides for a user as digital image data, or it is performed that read with a scanner etc. the hard copy image reproduced by printer devices, such as a film and a photograph, and a user provides a user with the digital image data acquired with the digital camera etc. as hard copy images, such as a print. A user can display the digital image data acquired with the digital camera or it was provided for the user on CRT, liquid crystal display monitors, etc., such as a personal computer, and can observe it as a soft copy image. Moreover, a user displays the offered digital image data on CRT etc., and processes adding an alphabetic character and a notation to this etc., and the service which reproduces this processed digital image data as a hard copy image again is also offered.

[0003] The digital image data obtained by reading a hard copy image in such service is hierarchized so that it may become the format defined by FlashPix specification which for example, Eastman Kodak Co. advocates, after color conversion is carried out and it is compressed by the S-RGB space further defined by FlashPix specification, it is recorded on media, such as CD-R, or a user is provided with it through a network. Moreover, digital image data is changed into the specification called Photo-YCC, and a user can also be

provided with it. Here, S-RGB is the criteria of the color of the image data by which the CRT display was carried out, and when the image data by which a media output is carried out to changing into S-RGB space is displayed on CRT, it is processing which carries out color conversion so that appearance may become good most.

[0004] Digital image data is obtained from hard copy images, such as a print, here. Reproduce as soft copy images, such as CRT, or Or the digital image data reproduced as a soft copy image is set to the system reproduced as a hard copy image. In order to enable it to reproduce digital image data good in devices, such as a printer or CRT While changing the color of an image mutually so that how whose color perceived is visible in the hard copy image and soft copy image which were displayed on both the devices based on the same image information may become equal the time of performing a certain processing to the changed image (image data), and returning to the image (image data) of the original device again -- a subject-copy image and abbreviation -- an equivalent color is visible and it can become the direction -- The approach of creating the color conversion look-up table showing the correspondence relation between both image data is proposed by these people (Japanese Patent Application No. No. 265334 [ nine to ]).

[0005] The color conversion look-up table created by this approach So that the range of the brightness of the image which devices (it considers as a printer device below), such as a printer, can display may become the range and abbreviation EQC of brightness of an image which a CRT device can display The dynamic range amendment function to change the dynamic range of the image data of a printer device into the dynamic range of a CRT device, So that how whose color which it is perceived between the image displayed on the CRT device and the image displayed on the printer device is visible may become equal For example, according to the chromatic adaptation model based on the chromatic adaptation rule of Von Kries, it has the color conversion function to change the image data of a printer device into the image data of a CRT device. According to such a color conversion look-up table, since it is made to perform data conversion according to a chromatic adaptation model, data conversion to which how the color of both images looks fundamentally becomes the same can be performed. Moreover, in order to also perform amendment (or reverse amendment) of a dynamic range together with data conversion according to this chromatic adaptation model, data conversion can be performed also between media by which the dynamic ranges between the image of a non-emitting light display medium and the image of a luminescence display medium differ, without making the range of the larger one useless.

[0006] On the other hand, although it is used as the data of a high resolution 8 bits or more for an expert to use the digital image data obtained by reading in a hard copy image etc. when special as mentioned above, the digital image data changed into the S-RGB space with which a user is provided in service which was mentioned above is usually offered as data with a color [ RGB each ] of 8 bits. For this reason, when this digital image data is reproduced to CRT, only the color expressed by the data which have the value of RGB each color 0-255 will be \*\*\*\*\* (ed). However, the color reproduction region reproduced by the printer device may be larger than the color reproduction region reproduced by CRT depending on a color space. Moreover, the color reproduction region of the scene in which human being actually does vision is larger than the color reproduction region of CRT.

[0007] For this reason, if original image data is changed into S-RGB space, in a printer device, a reproducible color will be missing in service which was mentioned above, with conversion to S-RGB space. Thus, in CRT, even if the color is missing, since the digital image data changed into S-RGB space can reproduce only the color of the reappearance region where the color was missing from the first, it is reproducible [ image data ] so that it may become appearance the same vanity direction as what was reproduced by the printer device. If a user does processing of digital image data etc. and reproduces the processed digital image data as a hard copy image in a printer, since the information about the color contained in original image data will be missing, it will become impossible however, to reproduce the color currently reproduced in the original hard copy image.

[0008] It sacrifices making in agreement how the image which the hard copy image appeared and was displayed on CRT the direction appears, in order to solve this problem. How (approach 1) to distort and change all or some color spaces, without following the definition of a strict color space, Original image data is changed into the digital image data of S-RGB which accepted the data of the area outside color reproduction of CRT (for example, the data value of -10-258 is taken). While compressing this digital image data into 8 bits with reference to a 1-dimensional look-up table furthermore (the data value of 0-255 is taken) The compression profile showing this 1-dimensional look-up table is attached to the compressed data. How (approach 2) to thaw the digital image data compressed with reference to the compression profile at the time of a CRT display and a print, Approaches, such as the approach (approach 3) of assigning digital image data to the range larger than 8 bits using Photo-YCC specification mentioned above and an approach (approach 4) using data 8 bits or more, are proposed.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the above-mentioned approach 1 However, the conversion to the image data of S-RGB space of a printer device from image data, Since it is what reproduces digital image data, without performing conversion to the image data of a printer device of S-RGB space from image data, While how the color of a hard copy image and the image displayed on CRT looks extensively or partially stops being in agreement, how to distort a color space for every class of a printer device or CRT or class of sensitive material printed differs. For this reason, when a color space is distorted still more nearly partially, it is necessary to examine how the bit resolution ability of that distorted color space is defined for every way of distorting, and there is no versatility, and processing will become complicated.

[0010] Moreover, in the above-mentioned approach 2, although the above-mentioned problem is solvable with a comparatively easy configuration, since the View function of the data of FlashPix specification (core1.0) mentioned above cannot define the 1-dimensional look-up table of arbitration, when using the data of FlashPix specification (core1.0), it cannot adopt this approach. Moreover, since the range and compression profile of data which are compressed change with devices, it is necessary to prepare a 1-dimensional look-up table for every device, and there is no versatility. Moreover, since data are compressed into 8 bits, there is a possibility that the bit resolution ability at the time of thawing it may fall. Furthermore, since it is necessary to thaw with reference to a compression profile whenever it reproduces the compressed digital image data to CRT, the

image display to CRT takes a long time.

[0011] Furthermore, in the above-mentioned approach 3, since it is necessary to perform the matrix operation for the conversion to RGB from YCC whenever it displays digital image data on CRT while there is a possibility that the bit resolution ability of the image displayed may fall, since 8-bit image data is assigned to the range larger than 8 bits, the image display to CRT takes a long time.

[0012] Since it is necessary in the above-mentioned approach 4 to perform the operation which changes digital image data into 8 bits at the time of the display to CRT further again, the image display to CRT takes long duration.

[0013] It aims at providing with an image data-conversion system the image data-conversion approach and equipment list which change the image data configuration approach which constitutes the image data which can be displayed on other devices with versatility and equipment, and image data, without making missing the color which this invention is made in view of the above-mentioned situation, and is reproduced in existing devices, such as a printer.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The image data configuration approach by this invention is the image data configuration approach which constitutes the device image data corresponding to the color reproduction property of the device reproducing color picture data, makes one or more unreproducible color reproduction extra territorial image data accompany reproducible color reproduction regional image data in this device in said device, and is characterized by constituting said device image data by said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data.

[0015] Here, "color reproduction regional image data" means the image data which has the data value of the range of 0-255 when a device can reproduce 8-bit data, and "color reproduction extra territorial image data" means the image data which has 0 or less and 255 or more data values.

[0016] In addition, in the image data configuration approach of this invention, said device image data may be constituted so that said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data may be stored in a respectively separate file.

[0017] Moreover, said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data may constitute said device image data so that it may be stored in the same file.

[0018] Here, a file is hierarchized so that it may become the format set "To store color reproduction regional image data and color reproduction extra territorial image data in the same file" for example, by FlashPix specification, and it says storing color reproduction regional image data and color reproduction extra territorial image data in each hierarchy.

[0019] Furthermore, the bit resolution ability of said color reproduction extra territorial image data may be larger than the bit resolution ability of said color reproduction regional image data.

[0020] Here, the thing in the case of being data for example, whose color reproduction extra territorial image data is 16 bits with "the bit resolution ability of color reproduction extra territorial image data is larger than the bit resolution ability of color reproduction regional image data", and being data whose color reproduction regional image data is 8 bits is said.

Moreover, a thing in case for example, color reproduction extra territorial image data and color reproduction regional image data are data both "the bit resolution ability of color reproduction extra territorial image data and the bit resolution ability of color reproduction regional image data are the same" it is 8 bits is said. [ whose ]

[0021] Moreover, it is good also as the same in the bit resolution ability of said color reproduction extra territorial image data, and the bit resolution ability of said color reproduction regional image data.

[0022] Furthermore, when said color reproduction regional image data and/or said color reproduction extra territorial image data may be compressed and it compresses these both sides, it is good also as what is different in the compressed format of said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data.

[0023] Moreover, the 1st color reproduction extra territorial image data in which said color reproduction extra territorial image data has a data value below the minimum value of said color reproduction regional image data, When consisting of the 2nd color reproduction extra territorial image data which has a data value more than the maximum of said color reproduction regional image data, this -- it is desirable to compound the 1st and 2nd color reproduction extra territorial image data to one color reproduction extra territorial image data of predetermined bit resolution ability, to obtain combination color reappearance extra territorial image data, to arrange the data value of this combination color reappearance extra territorial image data to Junji Men, and to compress in a lossless compression format.

[0024] Here, "the data value below the minimum value of color reproduction regional image data" means zero or less value, when for example, color reproduction regional image data is 8-bit data which take the data value of 0-255. Moreover, "the data value more than the maximum of color reproduction regional image data" means 255 or more values, when color reproduction regional image data is data which are 8 bits. Furthermore, it is not that (dot order degree) of R, G, B, and -- which is arranged by turns in order about the data of three colors of RGB "which arranges the data value of combination color reappearance extra territorial image data to Junji Men", and the same color is made to continue and it says R, R, R, R, and R-- and arranging like G, G, G, G, and G-- . Moreover, a "lossless compression format" means the compressed format which can compress combination color reappearance extra territorial image data, without making data lose like for example, run length compression and the Huffman compression.

[0025] Moreover, the 1st color reproduction extra territorial image data in which said color reproduction extra territorial image data has a data value below the minimum value of said color reproduction regional image data, When consisting of the 2nd color reproduction extra territorial image data which has a data value more than the maximum of said color reproduction regional image data, said 1st and 2nd color reproduction extra territorial image data is changed by the following operation. the 1st and 2nd conversion color reproduction extra territorial image data -- obtaining -- this -- it is desirable to compress the 1st and 2nd conversion color reproduction extra territorial image data in the same compressed format as said color reproduction regional image data.

[0026]  $S1' = S1 \cdot S_{\max}$   $S2' = S_{\max} \cdot (S2 \text{ min} \cdot S2)$

however S1: Color reproduction extra territorial image data Sof \*\* 1st 2: 2nd color

reproduction extra territorial image data S1': -- 1st conversion color reproduction extra territorial image data S2': -- peak price S2min: which the 2nd conversion color reproduction extra territorial image data Smax:color reproduction regional image data can take -- said color reproduction extra territorial image data to the any value pan which the 2nd color reproduction extra territorial image data can take You may consist of other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device.

[0027] The image data component by this invention is an image data component which constitutes the device image data corresponding to the color reproduction property of the device reproducing color picture data, and is characterized by to have a data configuration means constitute said device image data by means to make one or more unreproducible color reproduction extra territorial image data accompany reproducible color reproduction regional image data in this device in said device, and said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data.

[0028] In addition, it is good also as a means to constitute said device image data so that said data configuration means may be stored in said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data by the respectively separate file.

[0029] Moreover, said data configuration means may be a means to constitute said device image data so that said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data may be stored in the same file.

[0030] Furthermore, said data configuration means may be a means to constitute said device image data so that the bit resolution ability of said color reproduction extra territorial image data may become larger than the bit resolution ability of said color reproduction regional image data.

[0031] Moreover, said data configuration means may be a means to constitute said device image data so that the bit resolution ability of said color reproduction extra territorial image data and the bit resolution ability of said color reproduction regional image data may become the same.

[0032] Furthermore, said data configuration means may be a means to compress said color reproduction regional image data and/or said color reproduction extra territorial image data, and to constitute said device image data, and when compressing these both sides, it may be a means to constitute said device image data as differed in the compressed format of said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data.

[0033] Moreover, the 1st color reproduction extra territorial image data in which, as for the image data component of this invention, said color reproduction extra territorial image data has a data value below the minimum value of said color reproduction regional image data, When consisting of the 2nd color reproduction extra territorial image data which has a data value more than the maximum of said color reproduction regional image data, said data configuration means A synthetic means to compound said 1st and 2nd color reproduction extra territorial image data to one color reproduction extra territorial image data of predetermined bit resolution ability, and to obtain combination color reappearance extra territorial image data, It is desirable that it is what has a compression means to



arrange the data value of this combination color reappearance extra territorial image data to Junji Men, and to compress it in a lossless compression format.

[0034] Moreover, the 1st color reproduction extra territorial image data in which, as for the image data component of this invention, said color reproduction extra territorial image data has a data value below the minimum value of said color reproduction regional image data, When consisting of the 2nd color reproduction extra territorial image data which has a data value more than the maximum of said color reproduction regional image data, said data configuration means Said 1st and 2nd color reproduction extra territorial image data is changed by the following operation. a conversion means to obtain the 1st and 2nd conversion color reproduction extra territorial image data -- this -- it is desirable that it is what has a compression means to compress the 1st and 2nd conversion color reproduction extra territorial image data in the same compressed format as said color reproduction regional image data.

[0035]  $S1' = S1 \cdot Smax$   $S2' = Smax \cdot (S2 \min - S2)$

however S1: 1st color reproduction extra territorial image data S2: -- 2nd color reproduction extra territorial image data S1': -- 1st conversion color reproduction extra territorial image data S2': -- peak price S2min: which the 2nd conversion color reproduction extra territorial image data Smax: color reproduction regional image data can take -- the any value which the 2nd color reproduction extra territorial image data can take -- moreover In the image data component of this invention, said color reproduction extra territorial image data may consist of other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device.

[0036] The 1st image data-conversion approach by this invention changes other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device so that it may correspond to the color reproduction property of said device, it obtains resolution picture data, divides these resolution picture data into said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data, and is characterized by obtaining said device image data by the image data configuration approach by this invention.

[0037] Moreover, the 2nd image data-conversion approach by this invention is characterized by changing into other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device said device image data obtained by the image data configuration approach by this invention.

[0038] The image data-conversion approach.

[0039] The 1st image data converter by this invention is characterized by having a color order conversion means to change other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device so that it may correspond to the color reproduction property of said device, and to obtain resolution picture data, a means to divide these resolution picture data into said color reproduction regional image data and said color reproduction extra territorial image data, and an image data component by this invention.

[0040] The 2nd image data converter by this invention is characterized by having a color inverse transformation means to change into other device image data corresponding to the color reproduction property of other different devices from said device said device image

data obtained by the image data component by this invention, and this image data component.

[0041] The image data conversion system by this invention is characterized by having a color inverse transformation means to change the 1st image data converter by this invention, said device, and said device image data obtained by this image data component into other device image data corresponding to the color reproduction property of other devices which are different with said device, and a device besides the above.

[0042]

[Effect of the Invention] According to this invention, device image data will be constituted by reproducible color reproduction regional image data and unreproducible color reproduction extra territorial image data in the device. Therefore, the device image data (it considers as the 1st device image data) of a certain device (it considers as the 1st device) is faced changing into the device image data (2nd device image data) of other devices (it considers as the 2nd device). When the color reproduction regions of the 1st device and the 2nd device differ It changes so that the 1st device image data can be reproduced with the 2nd device. The changed image data is divided into reproducible color reproduction regional image data and reproducible unreproducible color reproduction extra territorial image data in the 2nd device, and this color reproduction regional image data and color reproduction extra territorial image data constitute the 2nd device image data.

[0043] and even when color reproduction regions differ in the 1st device and 2nd device by constituting device image data in this way Since the 2nd device image data can be constituted without [ without it distorts the color space of image data, and ] making a color missing, When the 2nd device image data is further changed into the 1st device image data, it is lost that an unreproducible color space is generated, the color in the 1st and 2nd devices is visible by this, and the inequality of the direction can be prevented. Moreover, since it becomes unnecessary to distort a color, it becomes unnecessary to examine how to distort a color for every device, or bit resolution ability, and image data can be changed with versatility.

[0044] Moreover, since it becomes unnecessary to compress device image data into the reproducible number of bits in the 2nd device, it becomes unnecessary to change the 2nd device image data into the 1st device image data with reference to a compression profile, and thereby, the compression profile according to a device becomes unnecessary, and can change image data with versatility. Furthermore, since it becomes unnecessary to change device image data with reference to a compression profile in case the bit resolution ability at the time of reproducing device image data falls since it is not necessary to compress the number of bits of device image data, and device image data is displayed, device image data is quickly reproducible.

[0045] Furthermore, like [ in the case of using PhotoYCC ], since it becomes unnecessary to perform a matrix operation, device image data can be changed or displayed quickly.

[0046] Moreover, while file organization of device image data can be made simple and the handling of device image data becomes easy by storing color reproduction regional image data and color reproduction extra territorial image data in the same file, the compression efficiency at the time of compressing device image data can be raised.

[0047] Furthermore, since a wide range color space can be assigned to color reproduction

extra territorial image data by making bit resolution ability of color reproduction extra territorial image data larger than the bit resolution ability of color reproduction regional image data, it can also have the image data of the color reproduction region of a scene as device image data. Therefore, device image data can be changed so that it may correspond to the color reproduction region of all other devices.

[0048] When color reproduction extra territorial image data consists of the 1st and 2nd color reproduction extra territorial image data, by compounding these and considering as combination color reappearance extra territorial image data, file organization can be simplified and the compression efficiency at the time of compressing device image data can be raised further again.

[0049] Moreover, by performing an operation as shown in the above-mentioned formula (1) to color reproduction extra territorial image data, color reproduction extra territorial image data is convertible so that it may be suitable for JPEG compressed format at profit.

[0050] Furthermore, in case other device image data is changed into device image data by having corresponded color reproduction extra territorial image data to the color reproduction property of other different device image data from a device, the conversion of other device image data used as color reproduction extra territorial image data becomes unnecessary, and, thereby, the operation for conversion can be performed at a high speed.

[0051]

[Embodiment of the Invention] With reference to a drawing, the operation gestalt of this invention is explained below.

[0052] - The outline block diagram showing the image data-conversion structure of a system to which the 1st operation gestalt: drawing 1 connotes the image data component by the 1st operation gestalt of this invention, and drawing 2 are the outline block diagrams showing the processing performed in the 1st operation gestalt. As shown in drawing 1, the image data-conversion system by this operation gestalt The RGB data for a print (it only considers as RGB data below) reproduced in a printer An image data-conversion means 1 to change into the 8-bit image data for CRT (for it to consider as SRGB data below) with reference to a color order conversion look-up table (LUT) 2, An image data inverse transformation means 3 to change 8-bit SRGB data into RGB data with reference to the color inverse transformation look-up table (LUT) 4, It consists of the digital photography lab machine input section 6, the setup sections 7 and 8 for the lab machine output sections, the digital photography lab machine output section 9, CRT10, and a printer 11.

[0053] A color order conversion LUT 2 and the color inverse transformation LUT 4 It is what is created by the color conversion look-up table creation approach indicated by Japanese Patent Application No. No. 265334 [ nine to ] mentioned above. While changing RGB data and SRGB data into SRGB data and RGB data, respectively so that how of the image printed and the image displayed on CRT10 to be visible may become the same Amendment of a dynamic range can also be performed, and even when the dynamic ranges between the image printed in a printer 11 and the image displayed on CRT10 differ, data conversion can be performed, without making the range of the larger one useless. In addition, since a color order conversion LUT 2 and the color inverse transformation LUT 4 are what changes each color of RGB, they serve as a look-up table of a three dimension. Moreover, in 8-bit image data, the color order conversion LUT 2 has the property as shown

in drawing 3 so that the output of the image data of reproducible 0-reproducible 255 out of range, i.e., the image data of the area outside color reproduction in CRT10 to which a value takes 0 or less and 255 or more data values, may be possible. Moreover, it has the property as shown to drawing 4 that the color inverse transformation LUT 4 can change 0 or less and 255 or more data in SRGB data.

[0054] The image data-conversion means 1 changes RGB data into 8-bit SRGB data with reference to a color order conversion LUT 2. Here, SRGB data are divided into the color reproduction regional image data which takes the data value of the range of 0-255, and two color reproduction extra territorial image data which takes 0 or less and 255 or more data values, and are obtained. In addition, zero or less color reproduction extra territorial image data - 255 or more color reproduction extra territorial image data is obtained as 8-bit data which take the data value of the range of 255-510 as 8-bit data which take the data value of the range of 255-0. And JPEG compression of the color reproduction regional image data is carried out, and two color reproduction extra territorial image data is compressed by the various compression approaches including JPEG compression, and it is stored in one file as image data by which FlashPix specification was hierarchized, and let this be SRGB data. Under the present circumstances, two color reproduction extra territorial image data will be stored in Extension in the file of FlashPix specification as the Extension image data 1 and Extension image data 2, as shown in drawing 2 . Moreover, when displaying SRGB data on CRT10, the color reproduction regional image data by which JPEG compression was carried out is used.

[0055] The image data inverse transformation means 3 thaws color reproduction extra territorial image data by the defrosting approach corresponding to the compression approach, adds these color reproduction regional image data and color reproduction extra territorial image data further, and changes the added image data into RGB data with reference to the color inverse transformation LUT 4 while it carries out the JPEG defrosting of the color reproduction regional image data of SRGB data.

[0056] Here, as an approach of compressing color reproduction extra territorial image data, the various compression approaches, such as lossless compression, such as run length compression besides JPEG compression and the Huffman compression, and compression with a loss, can be used like color reproduction regional image data. Here, when performing lossless compression, it can compress efficiently by arranging color reproduction extra territorial image data to Junji Men (the same color being arranged continuously). Moreover, the amount of data of the compressed color reproduction extra territorial image data becomes very few things from color reproduction extra territorial image data having comparatively little amount of data as compared with color reproduction regional image data. For this reason, even if constituted by color reproduction regional image data and color reproduction extra territorial image data, the amount of data of SRGB data does not become so large.

[0057] In addition, it is desirable to make it make data \*\*\*\* agree in JPEG compression as 8-bit data (unsigned char mold) which calculate 255- (0-data value), respectively about the color reproduction extra territorial image data which takes zero or less data value for the operation of (a data value -255) about the color reproduction extra territorial image data which takes 255 or more data values when carrying out JPEG compression compression of

the color reproduction extra territorial image data, and are expressed with the value of 0-255. In addition, the operation for making it agree proper [ JPEG compression of color reproduction extra territorial image data ] is not limited to the above-mentioned thing, and can apply various technique.

[0058] Subsequently, actuation of the 1st operation gestalt is explained.

[0059] After the film photoed with the camera etc. is set to the digital photography lab machine input section 6 and predetermined processing of a development etc. accomplishes, it is changed and outputted to RGB data in the setup section 7 for the lab machine output sections. Moreover, the image data based on electronic image media, such as an electronic camera and FD (floppy disk), is inputted into the setup section 8 for the lab machine output sections, and is changed and outputted to RGB data as well as a film. These RGB data are sent to the digital photography lab machine output section 9, and a printed output is carried out by the printer 11.

[0060] On the other hand, RGB data are sent also to the image data conversion means 1, and RGB data are changed into SRGB data with reference to the color order conversion LUT 2 which has a property as shown in drawing 3 here. This changed SRGB data consists of color reproduction regional image data which takes the data value of reproducible 0-reproducible 255 in CRT10, and two color reproduction extra territorial image data which takes 0 or less and 255 or more data values, respectively. And it is compressed by the various compression approaches which JPEG compression of the color reproduction regional image data was carried out, and color reproduction extra territorial image data mentioned above, and comes to store in one file the color reproduction regional image data and color reproduction extra territorial image data which were compressed by FlashPix specification. SRGB data are sent to CRT10 and the color reproduction regional image data of SRGB data is displayed on CRT10 as a visible image. Moreover, the SRGB data changed by doing in this way can be recorded on a floppy disk etc., a user can be provided with this, and it can also display by CRT, such as a user's own personal computer. And a user inputs into the image data inverse transformation means 3 the SRGB data with which processing processing of inputting an alphabetic character into the image displayed on CRT10 was performed, and this processing processing was performed. Moreover, when a floppy disk etc. is memorized and provided with SRGB data, the SRGB data memorized by the floppy disk are inputted into the image data inverse transformation means 3. The color reproduction regional image data and color reproduction extra territorial image data to which processing was performed are added, and, as for the SRGB data [ finishing / processing ] inputted into the image data inverse transformation means 3, SRGB data are further changed into RGB data with reference to the color inverse transformation LUT 4. RGB data are sent to the digital photography lab machine output section 9, and a printed output is carried out by the printer 11.

[0061] Thus, the 1st operation gestalt is faced changing RGB data into SRGB data, and constitutes SRGB data in CRT10 by reproducible color reproduction regional image data and unreproducible color reproduction extra territorial image data, in case it displays an image on CRT10, color reproduction regional image data is used for it, and it changes SRGB data into RGB data after processing edit of SRGB data using color reproduction regional image data and color reproduction extra territorial image data. For this reason,

color reproduction regions differ in a printer 11 and CRT10, and even if the direction of a printer 11 is the case that a color reproduction region is larger than CRT10, the image data of the area outside that color reproduction will be contained in SRGB data as color reproduction extra territorial image data, without distorting a color space. Therefore, by adding color reproduction regional image data and color reproduction extra territorial image data, and changing SRGB data into RGB data An image can be reproduced in a printer 11, without making a color missing from the original RGB data. By this How the image obtained by printing the RGB data which the image in CRT10 appeared and were changed from SRGB data the direction appears can be made in agreement. Moreover, since it becomes unnecessary to compress SRGB data by the compression profile peculiar to the device, a flexible system can be built.

[0062] - 2nd operation gestalt - Subsequently the 2nd operation gestalt of this invention is explained. Drawing 5 is the outline block diagram showing the processing performed in the image data-conversion system which connotes the image data component by the 2nd operation gestalt of this invention. In addition, since the image data-conversion structure of a system is the same as that of the image data-conversion structure of a system shown in drawing 1 , detailed explanation is omitted. It differs from the 1st operation gestalt in that the 2nd operation gestalt used the color reproduction extra territorial image data in SRGB data as one data.

[0063] That is, in the environment (observation light source) specified in the service with which changes into SRGB data the data read in the print etc., and a user is provided, as a data value of SRGB data, if there are 186-326, it is checked by experiment of these people that the object color can fully be reproduced. For this reason, since the number of data is set [ data value / zero or less ] to 71 about 186 or 255 or more data values by the number of data, the number of data of two color reproduction extra territorial image data can be added together, and it can collect into abbreviation 255. Therefore, since compressibility can be raised while being able to gather two color reproduction extra territorial image data in the 1st operation gestalt as one color reproduction extra territorial image data and being able to make file organization of SRGB data simple by this, the file capacity of SRGB data can be reduced.

[0064] Moreover, color reproduction extra territorial image data - It is good also as data of the 16-bit signed short mold which takes the value of 32768-32768. Thus, the color reproduction extra territorial image data even containing the color of a scene can be included in SRGB data by making the number of bits of color reproduction extra territorial image data into 16 bits.

[0065] Furthermore, color reproduction extra territorial image data - It is good also as 8 bit data of the char mold which takes the data value of 128-127.

[0066] - 3rd operation gestalt - Subsequently the 3rd operation gestalt of this invention is explained. Drawing 6 is the outline block diagram showing the processing performed in the image data-conversion system which connotes the image data component by the 3rd operation gestalt of this invention. In addition, since the image data-conversion structure of a system is the same as that of the image data-conversion structure of a system shown in drawing 1 , detailed explanation is omitted. The 3rd operation gestalt is faced changing RGB data into SRGB data, and the point it was made to include in SRGB data with color

reproduction regional image data differs from the 1st operation gestalt, without changing the RGB data used as the color reproduction extra territorial image data in SRGB data.

[0067] In this case, RGB data are changed with reference to a color order conversion LUT 2, the data value of the RGB data corresponding to the color reproduction regional image data of CRT10 is set to 0, and the data value corresponding to color reproduction extra territorial image data is written in Extension of the file of FlashPix specification, and constitutes SRGB data from a value as it is with the color reproduction regional image data of CRT10, and the RGB data corresponding to color reproduction extra territorial image data. Moreover, even if it constitutes SRGB data in this way, since the data used in order to display an image on CRT10 are only color reproduction regional image data of SRGB data, they do not cause trouble at all to the display of the image to CRT10.

[0068] Thus, the operation time for the conversion in the image data-conversion means 1 and the image data inverse transformation means 3 can be shortened by including in SRGB data with color reproduction regional image data, without changing the RGB data used as the color reproduction extra territorial image data in SRGB data.

[0069] In addition, as mentioned above, since there are comparatively few data, it is not necessary to compress especially color reproduction extra territorial image data, although color reproduction extra territorial image data is compressed in the 3rd operation gestalt from the above 1st.

[0070] Moreover, although color reproduction regional image data and color reproduction extra territorial image data are stored in one file of FlashPix specification in the 3rd operation gestalt from the above 1st, you may store in a respectively separate file.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The outline block diagram showing the image data-conversion structure of a system which connotes the image data component by the 1st operation gestalt of this invention

[Drawing 2] The outline block diagram showing the processing performed in the 1st operation gestalt

[Drawing 3] Drawing showing the property of a color order conversion LUT

[Drawing 4] Drawing showing the property of the color inverse transformation LUT

[Drawing 5] The outline block diagram showing the processing performed in the 2nd operation gestalt

[Drawing 6] The outline block diagram showing the processing performed in the 3rd operation gestalt

### [Description of Notations]

- 1 Image Data-Conversion Means
- 2 Color Order Conversion LUT
- 3 Image Data Inverse Transformation Means
- 4 Color Inverse Transformation LUT
- 6 Digital Photography Lab Machine Input Section
- 7 Eight The setup section for the lab machine output sections



**Japanese Publication number : 11-331622 A**

**9 Digital Photography Lab Machine Output Section**

**10 CRT**

**11 Printer**